

特開平7-63961

(43) 公開日 平成7年(1995)3月10日

(51) Int.Cl.⁵

G 0 2 B 6/42

7/00

H 0 1 L 33/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9317-2K

B 8102-2K

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-234145

(22) 出願日 平成5年(1993)8月26日

(71) 出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72) 発明者 服部 一樹

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気
工業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 船橋 國則

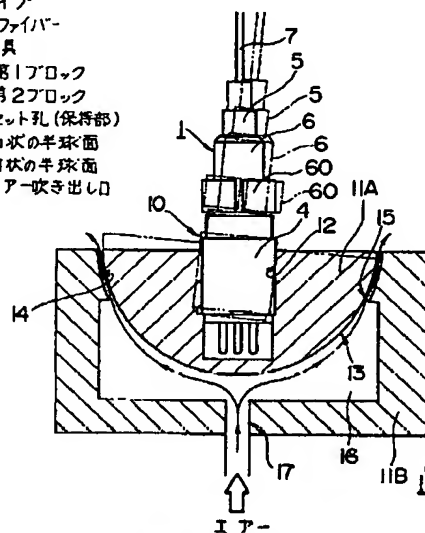
(54) 【発明の名称】 光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具

(57) 【要約】

【目的】 組立結合時にレンズホルダー部側と光ファイバー側との間の調芯が簡単に行え、かつ組立結合時にも互いの平行度がズレないようにして光学精度を向上させることができる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具を提供する。

【構成】 光半導体素子2を有するレンズホルダー部4を保持するセット孔12を上面に有して底面側が凸状の半球面13として形成されている第1のブロック11Aと、凸状の半球面13を受けて第1のブロック11Aを回転自在に保持した凹状の半球面14を有する第2のブロック11Bとでなる治具11を使用し、第1のブロック11Aのセット孔12に配置されたレンズホルダー部4に光ファイバー7側を接触させた状態で光ファイバー7側とレンズホルダー部4側との間を固定するようにした。

- 1 半導体モジュール
- 2 光半導体素子
- 3 光学レンズ
- 4 レンズホルダー部
- 5 ファイバースリフ
- 6 パイプ
- 7 光ファイバー
- 11 治具
- 11A 第1ブロック
- 11B 第2ブロック
- 12 セット孔(保持部)
- 13 凸状の半球面
- 14 凹状の半球面
- 15 エア吹き出し口



本発明装置の断面図

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立方法において、

前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第1のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第1のブロックを回転自在に保持した凹状の半球面を有する第2のブロックとでなる治具を使用し、

前記第1のブロックの保持部に配置された前記レンズホルダー部に前記光ファイバー側を接触させた状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定することを特徴とする光半導体モジュールの組立方法。

【請求項2】 前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間をスポット溶接で固定するようにした請求項1に記載の光半導体モジュールの組立方法。

【請求項3】 光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立に使用する治具において、

前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第1のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第1のブロックを回転自在に保持した第2のブロックとを備えたことを特徴とする治具。

【請求項4】 前記第2のブロック側には、前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間にエアベアリングを形成するエアを供給するためのエア吹き出し口を設けた請求項3に記載の治具。

【請求項5】 前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間に複数のボールベアリングを介装した請求項3に記載の治具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、光通信の応用分野で使われる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図4及び図5は従来の光半導体モジュールにおける組立装置の一例を示すもので、図4はその概略断面図で、図5はその一部を破断して示す斜視図である。

【0003】図4及び図5において、半導体モジュール1は、光半導体素子2と光学レンズ3が同軸的に保持されているレンズホルダー部4を、ファイバースリーブ5及びパイプ6を介してケーブル状の光ファイバー7の一端に同軸的に取り付けられた構造になっている。

【0004】そして、光半導体素子2により放出された光が光学レンズ3にて集光され、これが光ファイバー7内に伝送されて行くものである。

【0005】次に、この半導体モジュール1の組立につ

2

いて説明する。組立に先だって、光半導体素子2と光学レンズ3を同軸的に組み込んであるレンズホルダー部4と、ファイバースリーブ5及びパイプ6が取り付けられた光ファイバー7が用意される。

【0006】また、これと同時に、治具としてレンズホルダー部固定用ブロック51が用意される。このレンズホルダー部固定用ブロック51は、中心に上下方向に貫通されたセット孔52が形成されており、上面側よりレンズホルダー部4の一端を緩く差し込んでセットできる状態になっている。

【0007】そして、まず、レンズホルダー部4の一端をセット孔52に差し込んで、このレンズホルダー部4をレンズホルダー部固定用ブロック51にセットする。次に、組立装置のパイプクランプチャック60でパイプ6を保持させた状態で光ファイバー7を下降させ、パイプ6をレンズホルダー部4に接触させる。

【0008】次いで、図示せぬ微調整機構によりレンズホルダー部固定用ブロック51と共にレンズホルダー部4を水平面内でX-Y方向に移動させ、光ファイバー7とレンズホルダー部4との光学的な調芯を図る。この調芯では、レンズホルダー部4により集光された光半導体素子2の光がパイプ6で保持されたファイバースリーブ5の中心にある光ファイバー7へ最大の効率にて結合される位置が高精度に選ばれる。

【0009】また、調芯後は、この状態でパイプ6とレンズホルダー部4とが接触している部分をスポット溶接にて固定すると組立が完了する。なお、図中符号10で示す部分は、そのスポット溶接点を示している。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来の組立時における調芯では、例えば図4中に二点鎖線で示すパイプ6、光ファイバー7、ファイバースリーブ5のように、レンズホルダー部4に対して全体に傾いた状態で調芯が行われる場合もあり、この場合ではパイプ6とレンズホルダー部4の間に隙間 δ が生ずる。すなわち、この場合での光ファイバー7側の光軸は、符号11bに示す光軸となり、レンズホルダー部4の光軸11aとは異なっている。しかし、この場合でも光学的には理想の光学結合が得られている。

【0011】そこで、この隙間 δ が生じている状態では、レンズホルダー部4とパイプ6との間に互いの光軸を直線的に一致させようとする反力が働き、この状態でスポット溶接を行うと、このとき既に微調整機構により調整されていた位置が、隙間 δ がゼロになる方向に直される。すると、この直されたことによって、理想的な光結合状態にあったレンズホルダー部4の光軸11aの上に光ファイバー7の光軸が直され、光学的にズレが発生することになる。このズレは許容量とされる数 μm を大幅に越えて理想の光学結合が得られなくなる場合もあり問題があった。

【0012】本発明は、上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は組立結合時にレンズホルダー部側と光ファイバー側との間の調芯が簡単に行え、かつ組立結合時にも互いの平行度がズレないようにして光学精度を向上させることができる光半導体モジュールの組立方法及びこれに用いる治具を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】この目的は、本発明にあっては、光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立方法において、前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第1のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第1のブロックを回転自在に保持した凹状の半球面を有する第2のブロックとでなる治具を使用し、前記第1のブロックの保持部に配置された前記レンズホルダー部に前記光ファイバー側を接触させた状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定する組立方法によれ達成される。好ましくは、前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間はスポット溶接で固定する。

【0014】また、この目的は、本発明にあっては、光半導体素子を有するレンズホルダー部を光ファイバー側に取り付けてなる光半導体モジュールの組立に使用する治具において、前記レンズホルダー部を保持する保持部を上面に有して底面側が凸状の半球面として形成されている第1のブロックと、前記凸状の半球面を受けて前記第1のブロックを回転自在に保持した第2のブロックとを備えた治具を用いることにより達成される。また、前記第2のブロック側に、前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間にエアベアリングを形成するエアが供給されるためのエア吹き出し口を設けても良く、あるいは前記凸状の半球面と前記凹状の半球面との間に複数のボールベアリングを介装しても良い。

【0015】

【作用】これによれば、第1のブロックの保持部に配置されたレンズホルダー部に光ファイバー側を接触させると、光ファイバーに対して第1のブロックと共にレンズホルダー部が自由に回転されて向きを変えることができ、この回転で光ファイバー側と前記レンズホルダー部との間では平面合せが行われ、この状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定すると光学的に精度の高い組立が可能になる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を用いて詳細に説明する。なお、本実施例では図4及び図5に示した光半導体モジュールと同じ構造の光半導体モジュールを組み立てる場合を一例として説明する。したがって、以下説明する本実施例において、図4及び図5と同一符号を付して説明するものは図4及び図5と同一のも

のを示している。

【0017】図1及び図2は本発明の一実施例としての組立装置を示すもので、図1はその概略断面図、図2はその一部を破断して示す斜視図である。

【0018】図1及び図2において、この組立装置は、光半導体モジュール1を治具11を用いて組み立てている状態で示している。

【0019】さらに詳述すると、治具11は、大きくは第1のブロック11Aと第2のブロック11Bとで構成されている。

【0020】このうち、第1のブロック11Aは、上面の略中心に光半導体モジュール1のレンズホルダー部4を保持するための保持部としてのセット孔12が下面側に向かって形成されており、このセット孔12にレンズホルダー部4の一端を緩く差し込んでセットできる状態になっている。また、第1のブロック部11Aの下面側は凸状の半球面13として形成されており、これにより第1のブロック11Aは全体として半球状に作られている。

【0021】一方、第2のブロック11Bは、上面に第1のブロック11Aの半球面13を受けて、第1のブロック11Aを回転自在に保持する凹状の半球面14を有している。また、第2のブロック11Bには、半球面14に開口されたエア吹き出し口15がエアールーム16に通じて設けられている。なお、このエアールーム16内には、孔17を通して空気またはN₂ガスが供給される。同時に、これが半球面13内に受けられている半球面14と半球面13との間にエア吹き出し口15より微量量流され、この半球面14と半球面13との間にエアベアリングを形成し、第1のブロック11Aが第2のブロック11Bに対して摩擦抵抗を少なくして自由に回転し易くしている。

【0022】次に、この治具11を用いての半導体モジュール1の組立手順を説明する。組立に先だって、光半導体素子2と光学レンズ3を同軸的に保持して組み込んだレンズホルダー部4と、ファイバースリーブ5及びパイプ6が取り付けられた光ファイバー7が用意される。

【0023】また、これと同時に、治具11が用意され、第1のブロック11Aのセット孔12にレンズホルダー部4の一端を差し込んで、このレンズホルダー部4を第1のブロック11Aにセットする。

【0024】次に、半球面14と半球面13との間にエアを流してエアベアリングを形成し、第1のブロック11Aが第2のブロック11Bに対して摩擦抵抗を少なくして自由に回転し易くし、この状態において組立装置のパイプクランプチャック60でパイプ6を保持して光ファイバー7を下降させ、パイプ6をレンズホルダー部4に軽く接触させる。

【0025】次いで、図示せぬ微調整機構により治具1

1と共にレンズホルダー部4を水平面内でX-Y方向に移動させる。すると、半球面13と半球面14との間は自由に回転できる状態になっているので、パイプ6とレンズホルダー部4との間に傾きが存在する調整が行われたとしても、この傾き状態に直されて光ファイバー7とレンズホルダー部4との光学的な調芯が図られる。そして、この調芯で、レンズホルダー部4により集光された光半導体素子2の光がパイプ6で保持されたファイバースリーブ5の中心にある光ファイバー7へ最大の効率にて結合される位置が高精度に選ばれる。

【0026】また、調芯後は、この状態でパイプ6とレンズホルダー部4とが接触している部分をスポット溶接にて固定すると組立が完了する。この場合、半球面13と半球面14との間は自由に回転できる状態になっているので、パイプ6とレンズホルダー部4との間に傾きが存在していても、この傾きを保ったまま保持される。

【0027】なお、上記実施例では、調芯及びスポット溶接は、半球面13と半球面14との間に供給しているエアーを止めた、あるいは供給した、何れの状態であっても差し支えないものである。また、半球面13と半球面14との間が最初から滑らかに形成されて摩擦抵抗が少ない場合には、必ずしもエアーを供給してエアーベアリングを形成しなくても差し支えないものである。さらに、半球面13と半球面14との間を滑らかにして摩擦抵抗を少なくする手段としてはエアーベアリングに変えてオイルベアリングでも良く、また例えば図3に示すように半球面13と半球面14との間にボールベアリング20を介装した構造にしても差し支えないものである。

【0028】また、パイプ6とレンズホルダー部4との間をスポット溶接するとき、両接触面に例えばエポキシ樹脂、シリコン樹脂を介在させ、その後自然硬化または加熱硬化させるようにしても良い。この場合では、溶接等で密接面が汚染されるのを、これらの樹脂により防止され、信頼性を向上させることができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、第1のブロックの保持部に配置されたレンズホルダー部に光ファイバー側を接触させると、光ファイバーに対して第1のブロックと共にレンズホルダー部が自由に回転されて向きを変えることができ、この回転で光ファイバー側と前記レンズホルダー部との間では平面合せが行われ、この状態で前記光ファイバー側と前記レンズホルダー部側との間を固定すると光学的に精度の高い組立が可能になる等の効果が期待できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例として示す組立装置の概略断面図である。

【図2】本実施例装置の一部を破断して示す斜視図である。

【図3】本発明の一変形例を示す概略断面図である。

【図4】従来の組立装置の一例を示す概略断面図である。

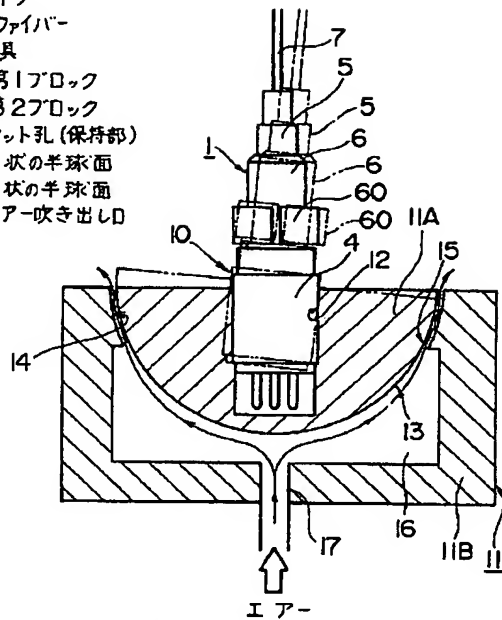
【図5】従来の同上装置の一部を破断して示す斜視図である。

【符号の説明】

| | |
|--------------|-------------|
| 1 半導体モジュール | 2 光半導体素子 |
| 3 光学レンズ | 4 レンズホルダー部 |
| 5 ファイバースリーブ | 6 パイプ |
| 7 光ファイバー | 11 治具 |
| 11A 第1のブロック | 11B 第2のブロック |
| 12 セット孔（保持部） | 13 凸状の半球面 |
| 14 凹状の半球面 | 15 エアー吹き出し口 |
| 20 ボールベアリング | |

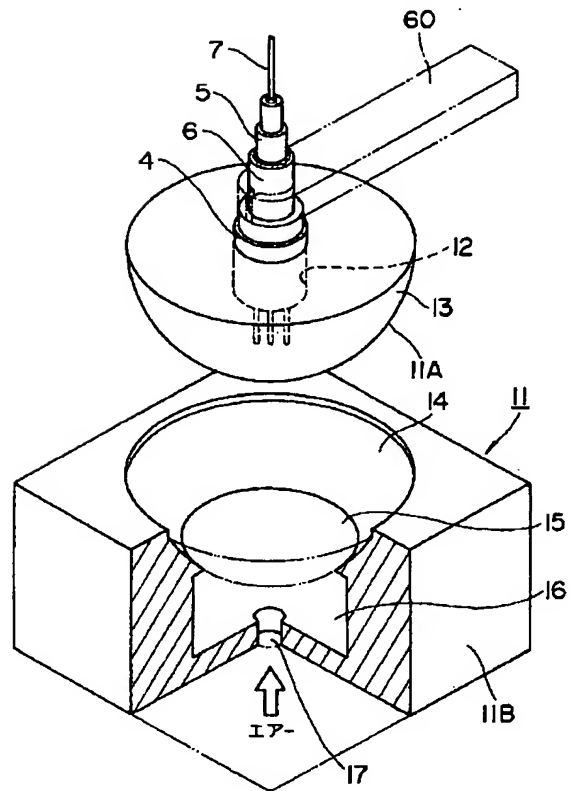
【図1】

- 1 半導体モジュール
- 2 光半導体素子
- 3 光学レンズ
- 4 レンズホルダー部
- 5 ファイバースリーブ
- 6 パイプ
- 7 光ファイバー
- 11 治具
- 11A 第1ブロック
- 11B 第2ブロック
- 12 セット孔(保持部)
- 13 凸状の半球面
- 14 凹状の半球面
- 15 エア-吹き出し口



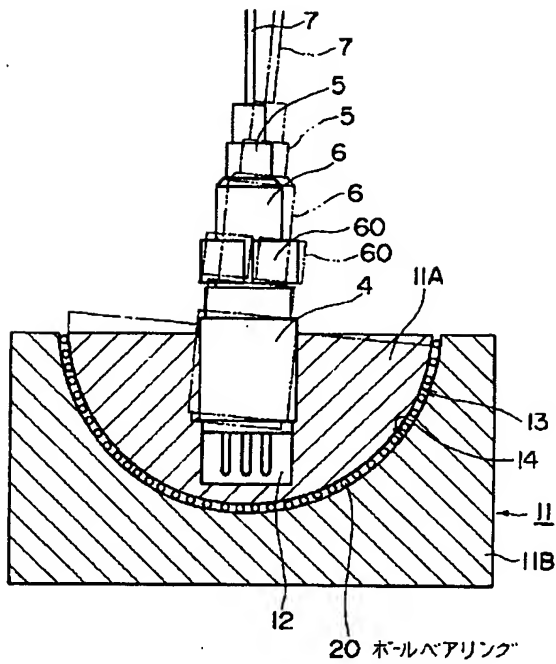
本発明装置の断面図

【図2】



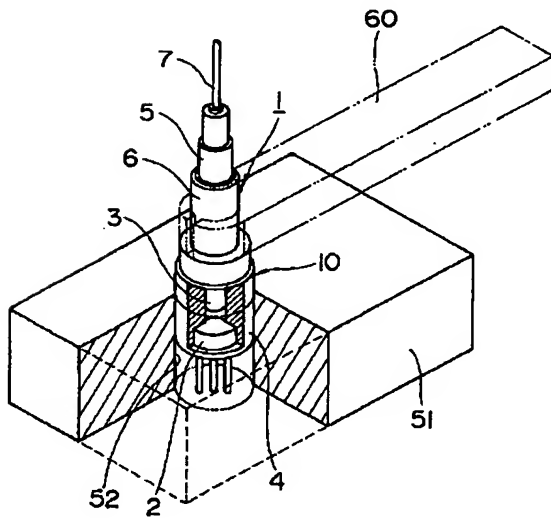
本発明装置の斜視図

【図3】



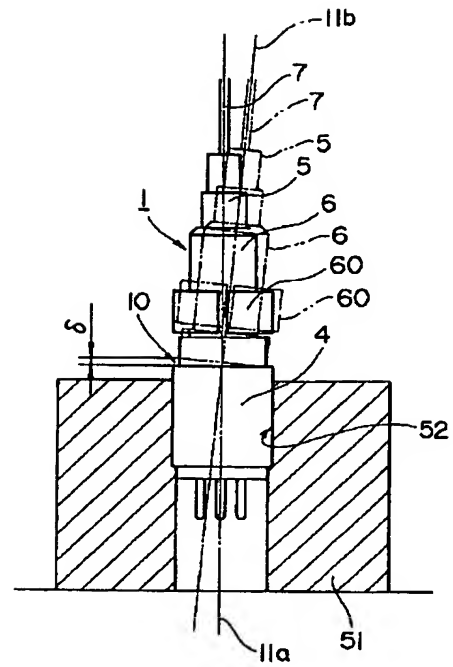
本発明装置の変形例

【図5】



従来装置の斜視図

【図4】



従来装置の断面図

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
【部門区分】第6部門第2区分
【発行日】平成13年1月19日(2001. 1. 19)

【公開番号】特開平7-63961
【公開日】平成7年3月10日(1995. 3. 10)
【年通号数】公開特許公報7-640
【出願番号】特願平5-234145
【国際特許分類第7版】

G02B 6/42
7/00

H01L 33/00

【F I】

G02B 6/42
7/00 B
H01L 33/00

【手続補正書】

【提出日】平成11年8月27日(1999. 8. 27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正内容】

【0024】次に、半球面14と半球面13との間にエアーを流してエアーベアリングを形成し、第1のブロック11Aが第2のブロック11Bに対して摩擦抵抗を少なくして自由に回転し易くし、この状態において組立装置のパイプクランプチャック60でパイプ6を保持して光ファイバー7を下降させ、パイプ6をレンズホルダー部4に軽く接触させる。すると、レンズホルダー部4をセットした第1のブロック11Aが第2のブロック11Bに対し自由に回転するのでレンズホルダー部4はパイプ6に追従することになり、パイプ6はレンズホルダー部4に対し傾きなく挿着される。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0025

【補正方法】変更

【補正内容】

【0025】次いで、図示せぬ微調整機構により治具11と共にレンズホルダー部4を水平面内でX-Y方向に移動させる。すると、半球面13と半球面14との間は自由に回転できる状態になっているので、光ファイバー7とレンズホルダー部4との間の全体的な光学調芯が図られる。そして、この調芯で、レンズホルダー部4により集光された光半導体素子2の光がパイプ6で保持されたファイバースリーブ5の中心にある光ファイバー7へ最大の効率にて結合される位置が高精度に選ばれる。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】そしてこの、調芯後は、この状態でパイプ6とレンズホルダー部4とが接触している部分をスポット溶接にて固定すると組立が完了する。以上の様に、半球面13と半球面14との間は自由に回転できる状態になっているので、レンズホルダー部4に対するパイプ6の位置調整が自動的に行われ、従って光ファイバー7とレンズホルダー部4との光学的調芯精度も高いものとなる。